

Таким образом, получено дополнительное условие проверки недопустимых отклонений и сближений гибкой ошиновки РУ, достоверность которого подтверждена компьютерными расчетами.

УДК 620.9

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Дерюгина Е.А., Лось Ю.Н.

Научный руководитель – КЛИМКОВИЧ П.И.

Солнечная радиация – это неисчерпаемый возобновляемый источник экологически чистой энергии. На Землю попадает незначительная доля излучаемой Солнцем энергии. Верхней границы атмосферы Земли за год достигает поток солнечной энергии в количестве $5,6 \cdot 10^{24}$ Дж. Атмосфера Земли отражает 35 % энергии обратно в космос, а остальная энергия расходуется на нагрев земной поверхности, испарительно-осадочный цикл и образование волн в морях и океанах, воздушных и океанских течений и ветра. Годовое количество поступающей на Землю солнечной энергии составляет $1,05 \cdot 10^{18}$ кВт·ч, причем на поверхность суши приходится 1/5 часть этой энергии. К этому добавляются энергия ветра и другие косвенные виды солнечной энергии.

В области энергетических ресурсов и производства энергии существует угроза истощения запасов топлива, что заставляет заблаговременно изыскивать новые, достаточно мощные источники энергии. Кроме того, весьма остро стоит вопрос о защите окружающей среды, поскольку развитие промышленности ведет к необратимым нарушениям существующего в природе равновесия. Новый энергоисточник, призванный заменить ископаемое топливо и обеспечить энергетические потребности будущего, должен быть не только достаточно мощным, но и достаточно "чистым". На современном уровне развития науки и техники весьма перспективными представляются два энергоисточника: управляемый термоядерный синтез и солнечная энергия.

Проблема использования солнечной энергии сегодня привлекает к себе пристальное внимание мировой общественности. Исследования в области использования солнечной энергии упоминаются в межгосударственных и многосторонних соглашениях по научно-техническому сотрудничеству. Солнечное излучение по своим энергетическим ресурсам вполне способно удовлетворить энергетические потребности будущего. Солнечная энергия является исключительно "чистым" видом энергии. Солнечную энергию можно использовать либо непосредственно для обогрева домов, либо косвенно – для генерирования электричества.

Использование солнечной энергии для получения тепла – один из самых простых и привлекательных способов ее применения. Однако ее большая рассеянность и нестабильное поступление требует создания практически во всех установках, использующих солнечное излучение, специальных концентраторов энергии и аккумулирующих устройств. Улавливание и преобразование солнечной энергии в теплоту осуществляется с помощью оптической системы отражателей и приемника сконцентрированной солнечной энергии, используемой для получения водяного пара или нагрева теплоносителя.

Основным конструктивным элементом солнечной установки является коллектор, в котором происходит улавливание солнечной энергии, ее преобразование в теплоту и нагрев теплоносителя. Различают два типа коллекторов: плоские и фокусирующие.

Работа плоского коллектора солнечной энергии (КСЭ) основана на принципе "горячего ящика". Для его изготовления необходима лучепоглощающая поверхность, имеющая надежный контакт с рядом труб или каналов для движения нагреваемого теплоносителя. Совокупность плоской лучепоглощающей поверхности и труб для тепло-

носителя образует единый конструктивный элемент – абсорбер. Для лучшего поглощения солнечной энергии верхняя поверхность абсорбера должна быть окрашена в черный цвет или иметь специальное поглощающее покрытие. Снижение тепловых потерь от абсорбера в окружающее пространство достигается путем применения тепловой изоляции, закрывающей нижнюю поверхность абсорбера, а также светопрозрачной изоляции, размещаемой над абсорбером. Все помещается в корпус и производится уплотнение прозрачной изоляции – остекления. Максимальная температура теплоносителя в плоском коллекторе не превышает 100°C и зависит как от климатических данных, так и от характеристик коллектора и условий его эксплуатации. К числу принципиальных преимуществ плоского КСЭ относится его способность улавливать как прямую, так и рассеянную солнечную энергию и как следствие этого – возможность его стационарной установки без необходимости слежения за Солнцем.

При использовании концентраторов (зеркал или линз) достигается повышение плотности потока солнечной энергии, что имеет место в фокусирующих коллекторах солнечной энергии, требующих специального механизма для слежения за Солнцем. Обычно они применяются там, где требуются высокие температуры.

Кроме плоских и фокусирующих коллекторов разработаны и используются стеклянные трубчатые вакуумированные коллекторы, солнечные пруды, представляющие собой комбинацию КСЭ и аккумулятора теплоты. В настоящее время наиболее разработанным в научном и практическом плане является метод преобразования солнечной энергии в электрическую с помощью полупроводниковых солнечных элементов (СЭ).

Недостатком солнечного излучения как источника энергии является неравномерность его поступления на земную поверхность. Раньше вопрос аккумулирования электроэнергии, вырабатываемой с помощью солнечных фотоэлектрических установок (СФЭУ), подвергался критике при оценке перспектив крупномасштабной солнечной электроэнергетики вследствие необходимости равномерного энергоснабжения потребителей. Сегодня, благодаря успехам в области высокотемпературной сверхпроводимости, можно говорить о возможности создания сверхпроводящих накопителей электроэнергии, выполняемых в комплексе со сверхпроводящими линиями электропередачи. Радикальным способом избавления от неравномерности выработки электроэнергии на солнечных энергоустановках является размещение СФЭУ в околоземном космическом пространстве, где она практически все время будет освещена Солнцем и сможет вырабатывать больше электроэнергии, чем на Земле в самых благоприятных погодных условиях. Вырабатываемая электроэнергия может использоваться как в космосе на промышленных спутниках, так и транслироваться на Землю пучком СВЧ-излучения.

Более существенным недостатком солнечного излучения как источника энергии является его низкая плотность. Для выработки заметной электрической мощности необходимо собирать солнечное излучение с больших площадей, покрывая их дорогими полупроводниковыми солнечными элементами. Стоимость получаемой таким образом электроэнергии значительно превосходит стоимость электроэнергии, вырабатываемой традиционными методами. Именно это является основной причиной, сдерживающей развитие крупномасштабной солнечной электроэнергетики. Один из путей решения данной проблемы – снижение стоимости полупроводниковых материалов и СЭ.

Другой путь снижения стоимости солнечной электроэнергии – фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. В этом случае требуемая площадь солнечных элементов и их стоимость могут быть снижены пропорционально кратности концентрирования солнечного излучения дешевыми концентраторами.

Развитие солнечной энергетики в стране даст независимый возобновляемый источник энергии неядерного происхождения и позволит внести вклад в решение национальных и международных проблем энергетики и экологии.